Jl S. Afr. Bot. 43 (1): 81–91 (1977)

'N ANATOMIESE ONDERSOEK VAN DIE BLOM VAN *STRELITZIA REGINAE* BANKS

C. T. Johnson

(Departement Plantkunde, Universiteit van Wes-Kaapland)

Uittreksel

'n Anatomiese ondersoek van die blom van *Strelitzia reginae* is gedoen. Huidmondjies met goedontwikkelde hulpselle kom net in die abaksiale epidermis van die bloeiskede voor. Die grondweefsel bestaan hoofsaaklik uit dunwandige parenchiem met die uitsondering van die styl waar dit uit dikwandige verhoute selle bestaan. Na aanleiding van die vaatpatroon van die blom vertoon dit dat die onderstandige vrugbeginsel appendikulêr in oorsprong is.

Abstract

AN ANATOMICAL INVESTIGATION OF THE FLOWER OF *STRELITZIA REGINAE* BANKS

An anatomical investigation of the flower of *Strelitzia reginae* has been carried out. Stomata with well developed subsidiary cells occur only in the abaxial side of the spathe. The ground tissue consists mainly of thin walled parenchyma with the exception of the style where it consists of lignified thick walled cells. With reference to the vascular pattern of the flower it shows that the inferior ovary is appendicular in origin.

Inleiding

Literatuur aangaande *Strelitzia reginae* handel hoofsaaklik oor die anatomie van die vegetatiewe organe. Solereder en Meyer (1930) gee 'n kort opsomming van wat destyds reeds bekend was oor die algemene anatomiese kenmerke van die blaar, stingel en wortel.

Tomlinson (1969), wat die plant as een van die Strelitziaceae klassifiseer, gee ook 'n kort samevatting van die anatomiese kenmerke van die vegetatiewe organe.

In die huidige ondersoek is 'n poging aangewend om die leemte, in verband met die blomanatomie, aan te vul.

Materiaal en Metodes

Blomme van geïdentifiseerde plante is goedgunstiglik verkry van die Nasionale Botaniese Tuine te Kirstenbosch.

F.A.A. (Johansen, 1940) is deurgaans gebruik as fikseermiddel en het bevredigende resultate gelewer. Vir die dehidrasie en infiltrasie is paraffienwas, etielalkohol en xilol gebruik.

Ontkleuring van blomme is as volg gedoen:

(1) Kook vir 3 minute.

(2) Ontkleur vir 2 dae in peroksied-ammoniak (Johansen, 1940).

Vir publikasie aanvaar 2 Augustus, 1976.

(3) Verhard vir 12 uur in 95% alkohol.
(4) Butielalkohol vir 2 uur, herhaal 2 keer.
(5) Gelyke dele butielalkohol en xilol vir 2 uur.
(6) Suiwer xilol.

Dwarssneë, 16μ dik, is met 'n handrotasiemikrotoom gemaak. Safranien in kombinasie met vaste groen is deurgaans as kleurstowwe gebruik en het bevredigende resultate gelewer.

Die gewone histochemiese reagense is gebruik vir die toets van kalsiumoksalaat- en silikakristalle, tannien en stysel.

Mikrofoto's is geneem met 'n Wild-plaatkamera (6,4 cm × 8,9 cm).

Sketse is met behulp van 'n Wildtekenbuis gemaak.

In die ondersoek is net van dwarssneë gebruik gemaak.

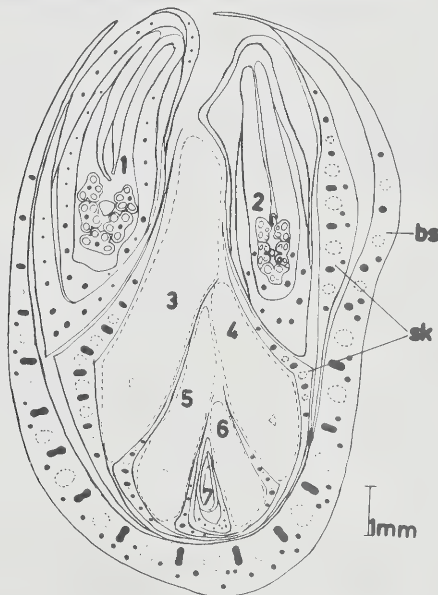


FIG. 1.
Bloeiwyse diagram van *S. reginae*. bs, bloeiskede wat sinsinus omring. sk, skutblaar 1–7, indivuduele blomme met No. 7 as die jongste.

BLOMMORFOLOGIE (Fig. 1 en 7H)

Die bloeiwyse, bekend as 'n sinsinus bestaan uit 'n hele aantal blomme. Dit ontstaan in die oksel van 'n groot bloeiskede wat die verkorte hoofas omsluit. Die blomme is sigomorf en tweeslagtig. Die kelkblare is vry. Die onewe kelkblaar is

skuins weg van die hoofas na buite gerig. Die laterale kroonblare is versmelt en vorm 'n breë pylvormige struktuur wat die vyf vrugbare meeldrade omsluit. Die derde kroonblaar is kort en breed. Die vrugbeginsel is onderstandig en driehokkig. Die vrug is 'n doosvrug, hokverbrekend en bevat baie sade op die sentrale plasenta.

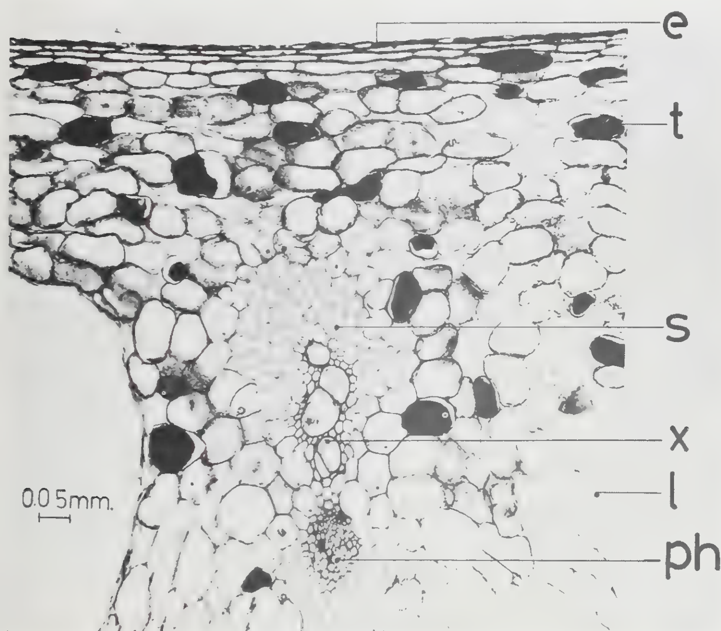


FIG. 2.
Dwarssnee deur die adaksiale gedeelte van die bloeiskede. e, epidermis; l, lugkanaal; ph, floëem; s, sklerenchiem; x, xileem; t, tannienidioblast.

BLOEISTEEL

Die epidermis is een sellaag breed. Die selwande is effens verdik en die buitewande word deur 'n kutikula bedek. Geen epidermale hare kom voor nie. Versonke huidmondjies is hier en daar aanwesig.

Die buitenste drie sellae van die grondweefsel differensieer as 'n hipodermis. Dit bestaan uit baksteenvormige selle waarvan sommige 'n tannieninhoud bevat. Die grootste gedeelte van die grondweefsel bestaan uit dikwandige parenchiemselle met 'n digte protoplasmatiese inhoud. Talryke chloroplaste kom in die selle voor. Ander selle bevat 'n tannieninhoud. Styselkorrels wat dig opmekaar gepak is kom ook voor. Die intersellulêre ruimtes is klein.

Talryke vaatbundels van verskillende grootes lê verspreid in die grondweefsel. Die groot vaatbundels, wat uit 5 tot 8 xileem-elemente en 'n groot hoeveelheid floëem-elemente bestaan kom na binne voor terwyl die kleiner vaatbundels, wat uit 7–9 floëem-elemente en 1 tot 2 xileemelemente bestaan, na aan die omtrek van die bloeisteel lê. 'n Skede van sklerenchiemvesels kom rondom elke vaatbundel voor. Die wande van hierdie vesels word deurkruis met eenvoudige stippelkanale. Sommige van hierdie selle is tannien-bevattend, ander bevat stysel of silikakristalle.

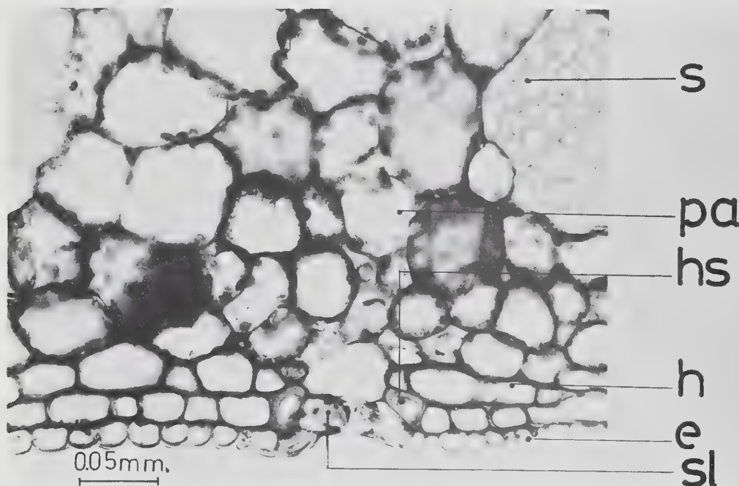


FIG. 3.
Dwarssnee deur die abaksiale gedeelte van die bloeiskede wat 'n huidmondjie aantoon. e, epidermis; h, hipodermis; hs, dikwandige hulpsel; s, sklerenchiembundel; pa, parenchiem met chloroplaste; sl, sluitsel.

BLOEISKEDE (Fig. 2 en 3)

Selle van die adaksiale epidermis is transversaal afgeplat en kleiner as die van die abaksiale epidermis. Sommige van die adaksiale epidermisselle besit 'n tannieninhoud terwyl die selle van die abaksiale epidermis 'n digte protoplasmatiese inhoud bevat. Kristalidioblaste kom ook in die abaksiale epidermis voor. Die buitenste wande van die abaksiale epidermis is konveks en word deur 'n kutikula bedek.

Die stomata is van die tetrasiet tipe. Twee kort terminale hulpselle asook twee dieper liggend laterale hulpselle omring elke stoma. 'n Gemiddelde telling van die aantal huidmondjies op die adaksiale en abaksiale vlak toon dat daar onderskeidelik 2 en 20 per mm^2 voorkom. Die laterale hulpselle by die adaksiale huidmond-

jies is dunwandig. Die hulpselle en sluitselle lê op dieselfde vlak as die naasliggende epidermisselle. Die groot sluitselle van die abaksiale stomata lê effens versink onder die epidermisvlak. Twee ewe-groot uitstaande kutikulahorings kom by elke sluitsel voor. Die hulpselle van die abaksiale huidmondjies vertoon driehoekig en aansienlik dikwandig. Die substomatêre ruimte word gevorm deur die hipodermis en parenchiemselle van die grondweefsel.

'n Hipodermis, twee sellae breed, kom onder die abaksiale epidermis voor. Selle van die buitenste laag is isodiametries terwyl die van die binneste laag groot en transversaal afgeplat is.

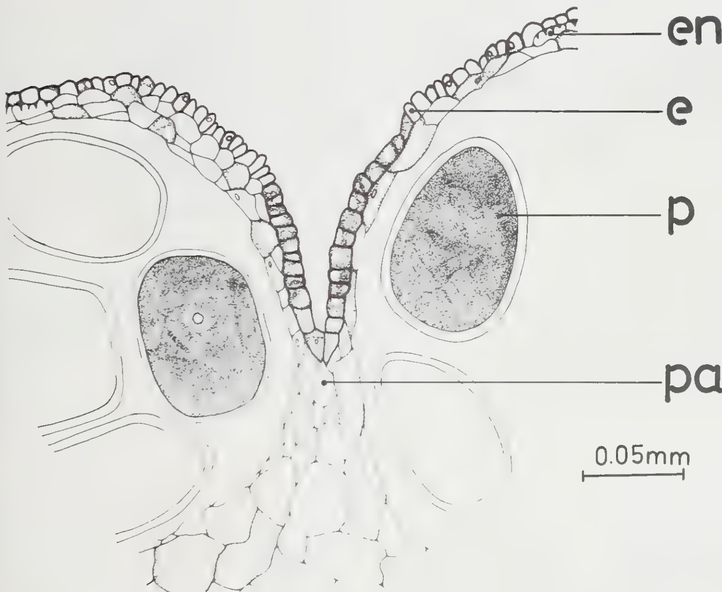


FIG. 4.
Dwarssnee deur 'n gedeelte van die helmknop net voor oopbreking. e, epidermis; en, endotesium; p, stuifmeelkorrel; pa, parenchiem.

Die grondweefsel bestaan uit dunwandige parenchiemselle waarvan slegs sowat 10–12 lae aan die abaksiale kant chloroplaste bevat. Tannien en silikakristalle word afsonderlik aangetref in strukturele onveranderde selle van die grondweefsel. Ovaalvormige styselkorrels kom volop in die parenchiem van die grondweefsel voor.

In die adaksiale gedeelte van die bloeiskede kom groot lengteverlopende lugkanale voor.

Tussen die lugkanale verloop groot Scitamineae-tipe vaatbundels. Twee tot drie klein xileemelemente lê teenaan die floëem, die ander xileemelemente is groot en dikwandig. Sommige van die floëemelemente besit 'n tannieninhoud. Hierdie vaatbundels word in die adaksiale gedeelte van die bloeiskede aangetref.

Kleiner vaatbundels kom aan die abaksiale kant van die bloeiskede voor. 'n Groot hoeveelheid sklerenchiemvesels kom aan die buitekant van die floëem voor. Klein sklerenchiemgroepies kom verspreid naby die abaksiale epidermis voor.

Kelk- en Kroonblaar

Die epidermisselle is klein en transversaal afgeplat. Hierdie selle het 'n digte protoplasmatiese inhoud. 'n Gemiddelde telling van die huidmondjies toon dat daar onderskeidelik 3 en 18 per mm^2 op die adaksiale en abaksiale vlak voorkom. Die hipodermis is een tot twee sellae breed. Die selwande van die abaksiale hipodermis is dikker as dié van die adaksiale hipodermis.

Die grondweefsel bestaan uit dunwandige parenchiem met klein intersellulêre ruimtes. Tannien- asook kalsiumoksalaatidioblaste kom ook in die grondweefsel voor.

Helmknop (Fig. 4)

Die epidermisselle is blywend en bestaan uit groot selle. In die omgewing van die stomium is hulle dikwandig en bevat 'n digte protoplasmatiese inhoud. 'n Goed ontwikkelde endotesium is aanwesig. Esau (1965) sê dat die endotesium sekondêre wandverdikkings in die antiklinale en binneste tangensiale wande by volwassenheid ontwikkel. By *S. reginae* is gevind dat die antiklinale en buitenste tangensiale wande van die endotesium naaste aan die stomium sekondêre wandverdikkings toon. Ander endotesiumselle toon sekondêre verdikkings in hul antiklinale, buitenste- en binneste tangensiale wande.

Die stomium is 'n lengte verlopende spleet en is geleë tussen die voorste en agterste stuifmeelsakke. Op die plek waar breking plaasvind is die parenchiem gereduseer tot 'n smal strook. Ten tye van oopbreking van die stuifmeelsakke vertoon die parenchiemselle, wat weerskante van die vaatbundel lê, spiraalvormige verdikkings soortgelyk aan dié van die endotesium.

Die vaatbundel is sonder 'n skede. Die stuifmeelkorrels is groot. Die volwasse stuifmeelkorrels het 'n digte protoplasmatiese inhoud en het 'n dik eksien, maar 'n dun intien. Die eksien is glad en geen kiemporie is waargeneem nie.

Styl (Fig. 5)

Die epidermisselle is radiaal afgeplat en het dik verhoute wande met 'n klein sellumen. Die grondweefsel bestaan uit dikwandige verhoute selle met klein intersellulêre ruimtes. Tannienidioblaste kom verspreid tussen hierdie selle voor.

Drie klein vaatbundels bestaande uit 6 tot 9 xileemelemente en 'n klein groepie floëemelemente, kom in die grondweefsel voor.

Die styl is hol en stempelweefsel, soos deur Esau (1965) bespreek, ontbreek. Die binneste epidermis bestaan uit radiaal afgeplatte selle. Hulle is dikwandig maar nie verhout nie en besit 'n digte protoplasmatiese inhoud.

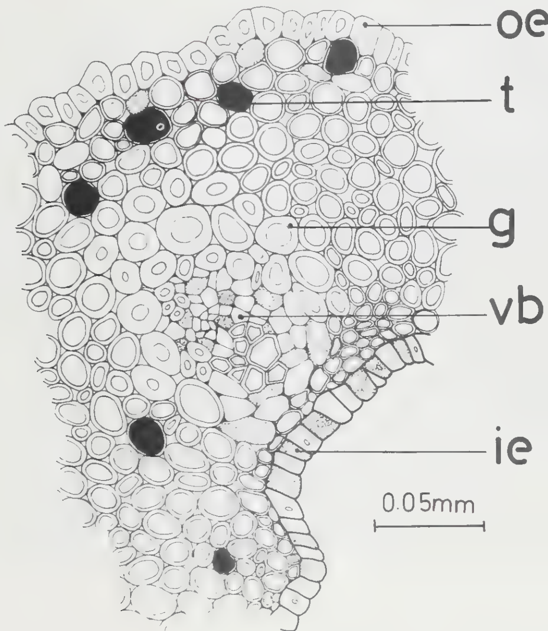


FIG. 5.
Dwarssnee deur die styl. oe, buitenste epidermis bestaande uit dikwandige verhoute selle; ie, binneste epidermisselle met 'n digte protoplasmatiese inhoud; g, grondweefsel bestaande uit verhoute selle; t, tannienidioblast; vb, vaatbundel.

VRUGBEGINSEL EN SAADKNOP (Fig. 6)

Die epidermisselle is klein en besit 'n protoplasmatiese inhoud met groot kerne.

'n Eenlagige hipodermis lê onder die epidermis. Aan die binnekant van die hipodermis volg losgerangskikte dunwandige parenchiemselle. Sommige van hierdie selle bevat tannien, ander kalsiumoksalaat of stysel. Aan die kant van die vrughok kom 'n paar lae klein, diggepakte parenchiemselle voor. Die vrughok word met 'n dunwandige epidermis uitgevoer.

Goed ontwikkelde xileem- en floëemelemente kom in die plasenta voor. Groot hoeveelheid anatrope saadknoppe kom op die binneste hoek van elk van die

drie saadhokke voor. Die saadknop het 'n dik buitenste en 'n dun binneste integument, laasgenoemde is aansienlik dikker by die poortjie. Die saadknop is van die krassi-nusellaat tipe. Die nusellus bestaan uit klein dunwandige selle. Xileemelemente eindig in die chalaza.

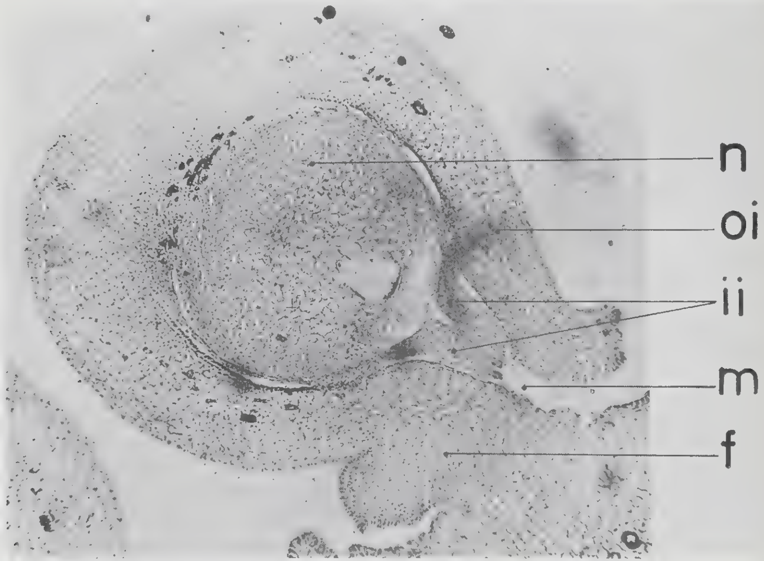


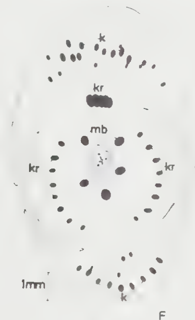
Fig. 6.
Dwarssnee deur die anatrope saadknop. f, naelstring; ii, binneste integument; oi, buitenste integument; m, poortjie; n, nusellus.

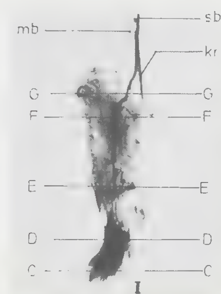
Die Vaatanatomie van die Blom (Fig. 7)

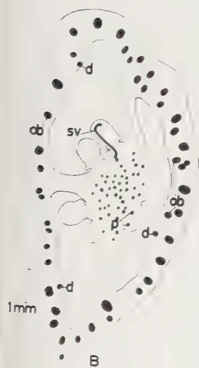
Volgens Kaplan (1967) kan die meerderheid van blomme met onderstandige vrugbeginsel anatomies geïnterpreteer word deur die appendikulêr teorie. Hierdie teorie beweer dat die buitenste blomkranse in die vrugbeginselgebied met mekaar asook met die wand van die vrugbeginsel geadneer het. Soos die vaatsisteem in die vrugbeginsel opwaarts verloop, vind vertakking van vaatweefsel, na die aanhangsels, in 'n akropetale volgorde plaas.

Fig. 7.
A–I, Vaatanatomie van die blom. A–H, Dwarssnee deur byna volwasse blom net voor antese. I, ontkleurde blomdeel wat die verloop van vaatweefsel aantoon asook waar snitte gemaak was. bs, blomsteelvaatbundel; d, dorsale vrugblaarbundel; k, kelkblaarbundel; kr, kroonblaarbundel; mb, meeldraadbundel; ob, vrugbeginselbundel; p, plasentabundel; pb, periantbundel; sb, stylbundel; sv, saadknopvaatstring.

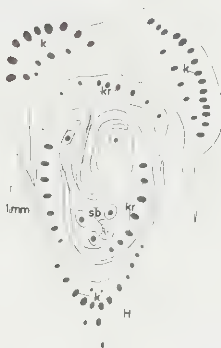

pb
d
pb
p
d
d
1mm
C

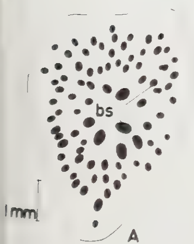

k
kr
mb
kr
kr
1mm
k
F


mb
sb
kr
G
G
F
F
E
E
D
D
C
C
I


d
ob
sv
ob
p
d
d
1mm
B


k
kr
sb
mb
pb
1mm
E


k
k
kr
1mm
sb
kr
k
H


bs
1mm
A


pb
sb
pb
1mm
D


k
mb
sb
kr
k
1mm
G

Die vaatanatomie van *S. reginae* word geïllustreer m.b.v. konvensionele sketse van dwarssneë van 'n blom net voor antese. Die hoogte van die verskillende snitte wat gemaak is word in Fig. 7.1 geïllustreer. Die sentraal geleë vaatbundels van die blomsteel is groter as die wat op die omtrek geleë is.

Eersgenoemde vaatbundels verloop in die plasenta waar dit vertak om 'n groot aantal plasentabundels vorm. Oorkant elke saadknop vertak die plasentabundel om 'n saadknopvaatstring te vorm (Fig. 7B). Die kleiner blomsteelvaatbundels anastomeer en dring die wand van die vrugbeginsel binne. Kaplan (1967) verwys na hierdie vaatbundels as die vrugbeginselbundels.

Op die hoogte waar hokvorming begin kan die dorsale vrugblaarbundels onderskei word. Die drie stylbundels is verlengings van die dorsale vrugblaarbundels. In twee gevalle is gevind dat vier bundels in die styl aanwesig is. In die stigma vertak en anastomeer die stylbundels.

Aan die bo-punt van die vrugbeginsel vertak die vrugbeginselvaatbundels om die periantbundels te vorm. Die vyf meeldraadbundels is op hierdie hoogte duidelik sigbaar en ontstaan na binne terwyl die periantbundels in die hipantium verloop. Die onewe-kroonblaar se vaatbundels vertak vanaf die gepaarde kelkblaarbundels (Fig. 7E). Op hierdie hoogte kan die ander kelk- en kroonblaarbundels nog nie onderskei word nie. Op die hoogte waar vertakking van vaatbundels, wat die gepaarde-kelkblare binnedring, plaasvind is die vaatbundels van die onewe-kelkblaar en gepaarde kroonblare reeds sigbaar.

Bespreking

Die epidermis is dikwandig en wissel van transversaal tot radiaal afgeplat.

'n Gemiddelde telling van die huidmondjies toon dat daar onderskeidelik 2 en 20 per mm^2 op die adaksiale en abaksiale vlak van die bloeiskede voorkom. Dikwandige verhoute hulpselle kom in die abaksiale vlak van die bloeiskede voor.

Die hipodermis, waar aanwesig, wissel van een tot twee sellae. 'n Hipodermis ontbreek onder die abaksiale epidermis van die bloeiskede asook in die vrugbeginsel.

Die grondweefsel bestaan uit dunwandige parenchiemselle maar die van die styl is dikwandig en verhout. Kalsiumoksalaat-, silika-, tannien- en styselbevattende selle kom in die grondweefsel voor.

In die adaksiale gedeelte van die bloeiskede kom groot parallel verlopende lugkanale voor. Tussen die lugkanale lê groot Scitamineae- tipe van vaatbundels.

Die styl is hol en stempelweefsel ontbreek.

Na aanleiding van die vaatpatroon van die blom vertoon dit dat die onderstandige vrugbeginsel van *S. reginae* appendikulêr in oorsprong is.

Dankbetuiging

My hartlike dank aan die Direkteur van die Nasionale Botaniese Tuine te Kirstenbosch van wie ek materiaal ontvang het en aan Prof. K. J. Pienaar vir die oorlees van die manuskrip.

LITERATUURVERWYSINGS

ESAU, K., 1965. *Plant anatomy*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons.

JOHANSEN, D. A., 1940. *Plant microtechnique*. New York: McGraw-Hill.

KAPLAN, D. R., 1967. Floral mophology, organogenesis and interpretation of the inferior ovary in *Downingia bacigalupii*. *Am. J. Bot.* **54**(10): 1274–1290.

SOLEREDER, H. A. and MEYER, F. I., 1930. Musaceae. *Systematische anatomie der Monokotyledonen*. Heft VI: 1–25.

TOMLINSON, P. D., 1969. *Anatomy of the Monocotyledons*. III: Commelinales—Zingiberales. Oxford: Clarendon Press.

VAN DE VENTER, H. A., 1976. Microsporogenesis and gametogenesis in *Strelizia reginae*. *Jl S. Afr. Bot.* **42**(1): 25–31.